



## Håndtering af multikollinearitet i regressionsskønnene ved frembringelse af 2009-nøgletallene

Andersen, Johnny Michael

*Publication date:*  
2011

*Document version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Citation for published version (APA):*  
Andersen, J. M., (2011). *Håndtering af multikollinearitet i regressionsskønnene ved frembringelse af 2009-nøgletallene*, 8 s., apr. 09, 2011. FOI Udredning Nr. 2011/23  
[http://www.foi.life.ku.dk/Publikationer/FOI\\_serier/Udredninger.aspx](http://www.foi.life.ku.dk/Publikationer/FOI_serier/Udredninger.aspx)

# FOI Udredning



Håndtering af multikollinearitet  
i regressionsskønnene ved  
frembringelse af 2009-nøgletallene

*Johnny M. Andersen*

## **FOI Udredning 2011 / 23**

Håndtering af multikollinearitet i regressionsskønnene  
ved frembringelse af 2009-nøgletallene

Forfatter: Johnny M. Andersen

Fødevareøkonomisk Institut

Københavns Universitet

Rolighedsvej 25

1958 Frederiksberg

[www.foi.life.ku.dk](http://www.foi.life.ku.dk)

## Håndtering af multikollinearitet i regressionsskønnene ved frembringelse af 2009-nøgletallene

Ved udarbejdelsen af nøgletal til Serie B forekommer der en betydelig samvariation mellem de respektive produktionsgrene. Der er derfor behov for at sammenkæde de berørte produktionsgrene i de respektive regressionsskøn. Nærværende notat omhandler principperne i sammenbindingen af produktionsgrenene ved frembringelse af 2009-nøgletallene. Det er samtidig intentionen at notatet skal udgøre oplægget til diskussion af principperne for den fremadrettede sammenbinding.

### Generelt

Det forsøges som udgangspunkt at undgå sammenbindinger. De første kørsler foretages derfor uden restriktioner. Disse kørsler er imidlertid hyppigt forbundet med insignifikante estimater og/eller estimater med meget stor spredning for marginale produktionsgrene og for produktionsgrene, hvor der er betydelig samvariation. For at afhjælpe disse problemer er der i anden ombæring opsat restriktioner for de problematiske produktionsgrene. Restriktionerne opsættes primært som relationer (fx at foderforbruget til smågrise er en tredjedel af foderforbruget til slagtesvin), men der anvendes også absolutte restriktioner (fx at gødningsomkostningerne til væksthushusholdninger er lig 130.010 kr. pr. ha).

For marginale produktionsgrene (Heste, Får, Andet fjerkræ, Andet vedr. husdyr samt Bygningsudleje) anvendes i visse tilfælde mere grove restriktioner. Af sammen grund er disse produktionsgrene ikke egnet til statistik, men indgår så at sige mhp. at få en korrekt afstemning af de øvrige produktionsgrene. For heste og får anvendes en fast relation til ammekøer for de regressionsskøn, hvor det ikke er muligt at opnå signifikante estimater med relativ lav spredning. Sammenbindingen er baseret på bruttoudbyttet i budgetkalkulerne. Konkret er relationen mellem 1 ammeko, 1 hest og 1 moderfår sat til 1:2,37:0,33 for 2009-nøgletallene. Andet fjerkræ (omsætning i 10.000 kr.) er relateret til slagtekyllinger (1.000 prod. stk.), hvor der er kalkuleret med pris på 8,70 kr. pr. produceret slagtekylling i 2009. Andet vedr. husdyr og bygningsudleje er derimod hyppigt sat til 0.

Endelig er der ved restriktionerne i 2009-nøgletallene fokuseret på opnå en vis kontinuitet i forhold til 2008-nøgletallene. Er det eksempelvis i 2008-nøgletallene opnået signifikant forskellige estimater med relativ lav spredning i et givet regressionsskøn, er det tilstræbt, at der også er signifikant forskellige estimater på 2009-nøgletallene. Såfremt der er opnået signifikant forskellige estimater med relativ lav spredning på 2009-datasættet uden en tilsvarende signifikant forskel på 2008-datasættet, betragtes distinktionen derimod som en forbedring.

### De enkelte restriktionsskøn

I det nedenstående er der gjort rede for de specifikke restriktioner i de respektive regressionsskøn. Der er fokuseret primært på de konventionelle landbrugsbedrifter. De gartnerispecifikke

produktionsgrene (Frilandsgrøntsager, Planteskole, Frugt & bær, Væksthusgrøntsager, Potteplanter og Jordbær) bindes aldrig sammen. Dog er frilandsgrøntsager og jordbær bundet sammen i et 1:1 forhold i de situationer, hvor det ikke har været muligt at opnå et signifikant resultat for jordbær. Såfremt det ikke har været muligt at få et signifikant resultat for gartneriafgrøderne med en acceptabel lav spredning, er regressionsparameteren bestemt på anden vis og indgår i regressionsskønnet som en konstant (fx at gødningsomkostningerne til væksthushgrøntsager er lig 130.010 kr. pr. ha). Disse gartneriafgrøder omtales ikke yderligere nedenfor.

Ved vurdering af restriktionerne skal det tages i betragtning, at maskinstationsomkostningerne indgår som hjælpevariabel i regressionsskønnene for arbejdstidsforbrug/arbejdsomkostninger, inventar (kapitalindsats, afskrivninger og vedligeholdelse) og brændstofforbruget. Den estimerede regressionsparametre har imidlertid ikke været signifikant for arbejdstidsforbruget og inventarindsatsen i 2009 og er derfor sat lig 0.

#### *Arbejdskraftforbrug*

Opgørelse af arbejdstidsforbruget rummer som eneste regressionsskøn både et opstartstidsforbrug pr. produktionsgren og et tidsforbrug pr. produktionsenhed. Modellen giver sjældent et eneste signifikant resultat uden restriktioner. Der er derfor i vidt omfang anvendt skøn og iterative fastlæggelser af tidsforbruget.

I 2009-nøgletallene er det skønnet, at opstartstidsforbruget er

- lige stort for samtlige markafgrøder (1:1),
- 0 for brakarealer,
- 60 timer for planteskole og frugt & bær,
- 0 timer for væksthushgrøntsager og potteplanter,
- 40 timer for opdræt, slagtekalve og ammekøer samt heste og får,
- 100 timer for svinekategoriene og
- 250 timer for fjerkrækategoriene.

Ved tidsforbruget pr. produktionsenhed er det skønnet,

- at tidsforbruget til handelsroer og foderroer er lige stort,
- at tidsforbruget til spise- og industrikartofler er lige stort,
- at tidsforbruget til vedvarende græs er 1/3 af tidsforbruget til sædskiftegræs,
- at tidsforbruget til brak er 1 time,
- at tidsforbruget til øvrige markafgrøder er lige stort,
- at tidsforbruget til opdræt, slagtekalve og ammekøer er lige stort og
- at tidsforbruget til søer og smågrise er i forholdet 1:0,00727.

Den anvendte model kræver en betydelig mængde skøn. Det vil derfor være formålstjenligt med en mere hensigtsmæssig udformning af modellen.

#### *Jordbeholdning, kapitalindsats*

Jordbeholdninger antages primært at omfatte udsæd og evt. udbragt gødning til vinterkorn, vinterraps og frø, herunder andre salgsafgrøder samt frilandsgrøntsager. For at opnå signifikante resultater med relativ lav spredning er forholdet mellem

- vinterbyg og rug & tritcale sat lig 1:1,
- raps og andre salgsafgrøder sat lig 1:1 og
- græsfrø og kløverfrø sat lig 1:1.

#### *Indkøbt lagerbeholdning, kapitalindsats*

Indkøbt lagerbeholdning forventes primært at omfatte udsæd, kemikalier og gødning til de vegetabilske produktionsgrene og foder til de animalske produktionsgrene. For at opnå signifikante resultater med relativ lav spredning er forholdet mellem

- vårkorn, roer og helsæd bundet sammen i et 1:1 forhold,
- vinterkorn og raps er bundet sammen i et 1:1 forhold,
- raps og andre salgsafgrøder bundet sammen i et 1:1 forhold,
- græsfrø og kløverfrø bundet sammen i et 1:1 forhold,
- spisekartofler og stivelseskartofler bundet sammen i et 1:1 forhold,
- sædskiftegræs er bundet sammen med vårkorn i et 0,5:1 forhold,
- vedvarende græs er bundet sammen med sædskiftegræs i et 0,33:1 forhold,
- kvæg, heste og får er bundet sammen proportionalt med kraftfoderbehovet,
- søer og smågrise er bundet sammen proportionalt med kraftfoderbehovet og
- fjerkræholdet er bundet sammen proportionalt med kraftfoderbehovet.

Sammenbindingen af de vegetabilske produktionsgrene forekommer rimeligt grov, men skal ses i sammenhæng med, at købet af udsæd, kemikalier og gødning før eller efter statusopgørelsen er vilkårlig. Kraftfoderbehovet, som er baseret på Budgetkalkulerne, synes derimod rimelig plausibel.

#### *Beholdning af salgsafgrøder, kapitalindsats*

For at opnå signifikante resultater med relativ lav spredning er forholdet mellem

- vårkorn indbyrdes bundet sammen i et 1:1 forhold og
- vinterkorn er indbyrdes bundet sammen i et 1:1 forhold.

#### *Beholdning af grovfoder, kapitalindsats*

Fordelingen af grovfoderbeholdningen på husdyrkategori forventes at modsvare husdyrkategoriernes behov for grovfoder. Husdyrholdet er derfor sammenbundet på grundlag af grovfoderomkostningerne, jf. Budgetkalkulerne. For at få signifikante resultater med lav spredning har det for 2009-nøgletallene været nødvendigt at sammenbinde kvægholdet, ligesom søer er bundet sammen med slagtesvin.

#### *Inventar, kapitalindsats*

Indsatsen af inventar pr. produktionsenhed må forventes at falde i takt med produktionsvolumen. Dette er ikke reflekteret i modellen, hvilket giver anledning til en betydelig spredning på estimerne. For at få signifikante resultater med en relativ lav spredning har det derfor været nødvendigt med grove generaliseringer.

For markafgrøder er det antaget, at inventarkapitalen er lige stor for alle afgrøder. Undtagelsen er kartofler, som kræver mere specialiserede maskiner, og græs, som kræver et begrænset antal maskiner. Spisekartofler og stivelseskartofler, som er sammenbundet i et 1:1 forhold, er

derfor holdt ude af gruppen. For sædskiftegræs er det skønnet, at inventarkapitalen kun er halvt så stor som for vårkorn, og for vedvarende græs er det skønnet, at inventarkapitalen kun er 1/3 af sædskiftegræs.

For den animalske produktion har det været nødvendigt af sammenbinde kvægholdet. Det er her antaget, at forholdet mellem opdræt og slagtekalve fra både malkekøer og ammekøer er et 1:1 relation. Forholdet mellem kapitalindsatsen til ammekøer og malkekøer er skønnet til en 1:0,29 relation baseret på tidligere opgørelser.

#### *Bygninger, kapitalindsats*

Behovet for bygninger til landbrugsafgrøder anslås at være lige stort til alle afgrøder. Der er derfor antaget en 1:1 relation for alle landbrugsafgrøder med undtagelse for kartofler og græs.

For kartofler, hvor der skønnes at være et større behov til sorteringsanlæg, er spisekartofler og stivelseskartofler indbyrdes bundet sammen i et 1:1 forhold. For sædskiftegræs er det derimod anslået, at bygningsbehovet kun er halvt så stort som for kornafgrøder, og for vedvarende græs er det anslået, at bygningsbehovet kun er 1/3 af vedvarende græs.

Ammekøer og afkommet er indbyrdes sammenbundet i et 1:1 forhold. For malkekvæg er forholdet mellem malkekøer, opdræt og slagtekalve fastlagt i et 1:0,12:0,12 forhold baseret på tidligere opgørelser.

Ved de anvendte restriktioner opnås et estimat for opdræt og slagtekalve fra malkekøer, som ligger væsentligt under niveauet for afkommet fra ammekøer. Det synes ikke umiddelbart plausibelt, men da ammekvægbesætninger hyppigt kommer til verden på tidligere bedrifter med malkekvæg, vil en ligelig fordeling af kapitalindsatsen på høveder - alt andet lige - give en højere kapitalindsats for afkom fra ammekøer ift. malkekøer.

#### *Udsæd*

Svingende indkøbspriser på såsæd har givet anledning til flere utroværdige estimater med en betydelig relativ spredning. Vår- og vintersædsafgrøder er derfor i 2009-nøgletallene indbyrdes sammenbundet baseret på udsædsomkostningerne fra Budgetkalkulerne.

#### *Gødning (handels- og eget husdyrgødning indtil harmonikravsgårdsgrænsen)*

Gødningsforbruget opgøres som omkostningerne til handelsgødning og forbruget af egen husdyrgødning, hvor sidstnævnte er opgjort til værdien af den fortrængte handelsgødning. Modtaget husdyrgødning er derimod ikke medtaget, idet værdien som fortrængt handelsgødning ikke kan opgøres. Begrænsningen indebærer, at resultaterne er forbundet med betydelig spredning for markafgrøderne. Denne spredning er forstærket af stærkt svingende gødningspriser i 2009.

For at sikre signifikante resultater med relativ lav spredning i 2009-nøgletallene, har det derfor været nødvendigt at sammenbinde samtlige markafgrøder. Ved sammenbindingen er anvendt gødningsomkostningerne pr. ha for de respektive markafgrøder baseret på Budgetkalkulerne.

For de økologiske bedrifter indgår kun anvendelse af egen husdyrgødning. Da disse bedrifter i større omfang er modtagere af husdyrgødning, er spredningen endnu større end på de konventionelle bedrifter. Afgrøderne er derfor ligeledes sammenbundet på grundlag af gødningsbehovet.

#### *Kemikalier*

Vårkorn, foderærter, helsæd og fodermajs er sammenbundet pga. omkostningerne til bekæmpelsesmidler, jf. Budgetkalkulerne. På tilsvarende vis er grupperne vinterkorn, raps + andre salgsafgrøder, kartofler, roer og frø indbyrdes bundet sammen via omkostningerne angivet i Budgetkalkulerne.

#### *Brændstof*

For de vegetabiliske landbrugsafgrøder er der skelnet mellem vår- og vinterafgrøder, hvor der for hver gruppe er kalkuleret med sammen brændstofforbrug. Roer er dog behandlet særskilt, ligesom det er antaget, at der kun anvendes 1/3 af brændstofforbruget til vedvarende græs i forhold til sædskiftegræs.

For de animalske produktionsgrene er det antaget, at brændstofforbruget primært anvendes til udbringning af husdyrgødning. Kvæg, svin og fjerkræ er derfor gruppevis bundet sammen via gødningsvolumen.

#### *Elforbrug + Energi i øvrigt*

Som følge af substitution mellem de respektive energityper, indgår elforbruget og det øvrige energiforbrug (excl. brændstof og energi til opvarmning) i sammen regressionskøn. For samtlige landbrugsafgrøder er der her kalkuleret med sammen energiforbrug pr. produktionsenhed. Kartofler er dog udeladt af gruppen, og der er her kalkuleret med sammen energiforbrug til spise- og stivelseskartofler.

Kvægholdet er sammenbundet i et 1:1 relation. Dog er der for malkekøerne skønnet, at energiforbruget er 4 gange så stort som for det øvrige kvæghold baseret på tidligere opgørelser.

#### *Vandafgift*

Fordelingen af vandafgiften på de animalske produktionsgrene er baseret på normtal. Dvs. at vandafgiften for hhv. kvæg, svin og fjerkræ er gruppevis bundet sammen ud fra vandbehovet.

#### *Maskinstation*

Fordelingen af maskinstationsomkostningerne på landbrugsafgrøder er antaget at være lige store pr. ha. De er derfor bundet sammen i et 1:1 forhold. Maskinstationsomkostningerne til kartofler, roer og fodermajs er dog skønnet højere. Disse indgår derfor ikke i sammenbindingen, men det er antaget, at omkostningerne til spisekartofler og stivelseskartofler er ens, ligesom omkostningen til foderroer og fabriksroer er ens. Og endelig er det antaget, at omkostningen til vedvarende græs kun udgør en tredjedel af omkostningen til sædskiftegræs.

For de animalske produktionsgrene er det antaget, at maskinstationsomkostninger primært vedrører udbringning af husdyrgødning. Kvæg, svin og fjerkræ er derfor gruppevis bundet sammen via den udbragte gødningsvolumen.



### *Energi, opvarmning af væksthuse*

Modellen fordrer ingen sammenbindinger.

### *Energi, opvarmning i øvrigt*

Opvarmning i øvrigt forventes primært at berøre patte-/smågrise, fjerkræ, maskinstation og bygningsudleje.

Søer (pattegrise) og smågrise er på grundlag af skøn sammenbundet i forholdet 1:0,014, og høns, slagtekyllinger og andet fjerkræ er - ligeledes baseret på skøn - sammenbundet i forholdet 1:6:5,22.

### *Andre planteavlsomkostninger*

Andre planteavlsomkostninger er fordelt ligeligt på landbrugsafgrøder. Undtagelsen er kartofler. Desuden er det antaget, at omkostningerne til sædskiftegræs kun er halvt så store og at omkostningen til vedvarende græs kun er 1/3 af sædskiftegræs.

### *Korn og kraftfoder*

Sammenbindinger er baseret på kraftfoderomkostninger til de respektive dyr baseret på 2009-priser, jf. budgetkalkulerne. For at få signifikante resultater med lav spredning har det været nødvendigt at sammenbinde hhv. malkekvægholdet og ammekvægholdet.

### *Grovfoder (indkøbt og egen produktion)*

Sammenbindinger er baseret på grovfoderomkostninger til de respektive dyr baseret på 2009-priser, jf. budgetkalkulerne. For at få signifikante resultater med lav spredning har det været nødvendigt at sammenbinde kvægholdet.

### *Bedækning*

Det er skønnet, at omkostningen til bedækning af opdræt fra ammekøer er 1,4 gange større end for ammekøer ved iterative kørsler.

### *Dyrlæge og medicin*

Sammenbindinger er baseret på omkostningerne til dyrlæge, avl og kontrol til de respektive dyr baseret på 2009-priser, jf. budgetkalkulerne. For at få signifikante resultater med lav spredning har det været nødvendigt at sammenbinde årsmalkekøer med årssammekøer og afkommet fra kvægholdet er sammenbundet med en 1:1 relation.

Fra og med 2010-nøgletallene anvendes omkostningerne til dyrlæge og medicin som fordelingsnøgle, da de nu er opgjort eksplicit i Budgetkalkulerne.

### *Diverse omkostninger, husdyr*

Det er antaget, at omkostningen fra opdræt og slagtekalve fra både ammekøer og malkekøer er lige stor.

### *Arbejdsomkostninger*

Der foretages ikke regressionsskøn for arbejdsomkostningerne. Fordelingen af arbejdsomkostningerne bestemmes via arbejdstidsforbruget og en gennemsnitlig timesats.

#### *Vedligeholdelse og afskrivninger, inventar*

Det er antaget, at vedligeholdelsesomkostningerne til landbrugsafgrøder er lige stor. Undtagelsen er kartofler og roer. Desuden er det antaget, at omkostningen til vedvarende græs kun er 1/3 af niveauet for sædskiftegræs.

I lighed med inventarkapitalindsatsen er det antaget, at forholdet mellem opdræt og slagtekalve fra både malkekøer og ammekøer er et 1:1 relation. Forholdet mellem omkostningen til ammekøer og malkekøer er skønnet til en 1:0,29 relation. i lighed med de anvendte sammenbindinger for inventarkapitalen.

#### *Ejendomsskat*

Sædskifte indebærer, at grundforbedringer ikke kan henføres til en given vegetabilsk produktionsgren. Det er derfor forudsat, at ejendomsskat er ens for samtlige markafgrøder. Dog er ejendomsskatten for brakjord og vedvarende sat til 1/3 af værdien for omdriftsjorde, idet det antages, at værdien af disse jorde er mindre.

#### *Grønne afgifter*

Det er antaget, at de grønne afgifter til landbrugsafgrøder er lige store. Undtagelsen er kartofler og roer. Desuden er det antaget, at omkostningen til vedvarende græs kun er 1/3 af niveauet for sædskiftegræs.

For kvægholdet er det skønnet at omkostningen til ammekvæget er lige stor pr. enhed og kun halvt så stor som opdræt og slagtekalve fra malkekvægholdet som følge af udbinding.

#### *Forsikringer*

Forsikringsomkostningen er skønnet lige stor for alle landbrugsafgrøder. Undtagelsen er kartofler, roer og frø. Desuden er det antaget, at omkostningen til vedvarende græs kun er 1/3 af niveauet for sædskiftegræs.

#### *Diverse omkostninger incl. bil*

Diverse omkostninger incl. bil er skønnet lige stor for alle landbrugsafgrøder. Undtagelsen er kartofler og roer. Desuden er det antaget, at omkostningen til vedvarende græs kun er 1/3 af niveauet for sædskiftegræs.

For opdræt og slagtekalve fra både ammekøer og malkekøer er der antaget et 1:1 relation, og at omkostningen til ammekøer kun er 1/3 af niveauet for malkekøer.

#### *Vedligeholdelse og afskrivninger, bygninger*

I lighed med kapitalindsatsen er det skønnet, at omkostningerne til vedligeholdelse og afskrivninger til landbrugsafgrøder er lige stort for alle afgrøder. Undtagelsen er kartofler, ligesom det er skønnet, at omkostningen for vedvarende græs kun er 1/3 af sædskiftegræs.

Vedligeholdelsesomkostningerne til malkekøer er skønnet at være dobbelt så store som for ammekøer, som igen er skønnet at være dobbelt så store som for opdræt og slagtekalve (fra både ammekøer og malkekøer). Afskrivningerne til malkekøer er også skønnet at være dob-

belt så store som for ammekøer, men det er her skønnet, at afskrivningerne for opdræt er dobbelt så store som for slagtekalve.

Relationerne mellem kvægkategorierne mht. både kapitalindsats, vedligeholdelse og afskrivninger er baseret på tidligere opgørelser. Der er imidlertid behov for nogle mere nagelfaste procedurer.

*Grundforbedringer, Afskrivninger og Vedligeholdelse*

Sædskifte indebærer, at grundforbedringer ikke kan henføres til en given vegetabilsk produktionsgren. Det er derfor forudsat, at afskrivninger og vedligeholdelse er ens for samtlige markafgrøder. Dog er værdien for brakjord og vedvarende græs sat lig 0.